

Mišljenje učitelja razredne nastave o usvojenosti predmatematičkih vještina učenika prvih razreda osnovne škole

Bakota, Koraljka; Pavičić Dokoza, Katarina; Punjek, Lucija; Mujagić, Loris

Source / Izvornik: **Unapređenje kvalitete života djece i mladih: tematski zbornik, 2023, 71 - 82**

Conference paper / Rad u zborniku

Publication status / Verzija rada: **Published version / Objavljena verzija rada (izdavačev PDF)**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:257:098167>

Rights / Prava: [Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International/Imenovanje-Nekomercijalno-Bez prerada 4.0 međunarodna](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-01-23**



Repository / Repozitorij:

[SUVAG Polyclinic Repository](#)



Udruženje za podršku i kreativni razvoj djece i mladih
Association for support and creative development of children and youth Tuzla

Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet, Univerzitet u Tuzli
Faculty for Special Education and Rehabilitation, University of Tuzla

UNAPREĐENJE KVALITETE ŽIVOTA DJECE I MLADIH

IMPROVING THE QUALITY OF LIFE OF CHILDREN AND YOUTH

Tematski zbornik/Conference proceedings

Prvi dio/Part I

**XIV Međunarodna naučno-stručna konferencija
„Unapređenje kvalitete života djece i mladih“
23. - 25. 06. 2023. godine, Drač, Albanija**

**XIV International scientific conference
„Improving the quality of life of children and youth“
23rd - 25th June 2023, Durrës, Albania**

ISSN 1986-9886

Tuzla, 2023.

MIŠLJENJE UČITELJA RAZREDNE NASTAVE O USVOJENOSTI PREDMATEMATIČKIH VJEŠTINA UČENIKA PRVIH RAZREDA OSNOVNE ŠKOLE

THE OPINION OF A CLASSROOM TEACHER ON THE ACQUISITION OF PRE-MATHEMATICAL SKILLS BY PRIMARY SCHOOL STUDENTS IN THE FIRST GRADES

**Koraljka BAKOTA, Katarina PAVIČIĆ DOKOZA,
Lucija PUNJEK, Loris MUJAGIĆ**
Poliklinika SUVAG, Zagreb, Hrvatska

Originalni naučni rad

APSTRAKT

Predmatematičke vještine temeljne su vještine koje djeca razvijaju prije nego počnu formalno usvajati nastavne sadržaje matematike. Razvijena vizualno-prostorna percepcija, sposobnost planiranja i organiziranja prostornih i vremenskih odnosa, snalaženja u vremensko-prostornom sustavu, pohranjivanje i pamćenja brojčanih informacija, ovise između ostalog o načinu i intenzitetu poticanja predmatematičkih vještina u predškolskoj dobi djece. Sve je više istraživanja koja sugeriraju da su djetetove predmatematičke vještine u ranom djetinjstvu jaki pokazatelji njihovog budućeg uspjeha u usvajanju nastavnih sadržaja matematike. Dosadašnja istraživanja ukazuju da ukoliko ne postoje razvijene predčitalačke i predmatematičke vještine (koje su povezane), tada će usvajanje matematičkih vještina i svih onih znanja koja iz njih proizlaze, uzrokovati negativne psihološke manifestacije kod djece školske dobi. U ovome radu istraživala su se mišljenja učitelja razredne nastave za spremnost usvajanja nastavnih sadržaje učenika prvih razreda iz nastavnog predmeta matematike s obzirom na predmatematičke vještine koje su stekli u predškolskim ustanovama. U istraživanju je sudjelovalo 90 učiteljica/učitelja razredne nastave iz osnovnih škola Grada Zagreba. Ispitanici su se putem ankete izjasnili o navedenoj temi. Rezultati su pokazali da je, po procjeni učitelja, bolje snalaženje učenika u prostorno-vremenskim vještinama te vještinama uspoređivanja, grupiranja, mentalnog predočavanja, prepoznavanja uzorka i nastavljanja niza pozitivno povezano s ulaganjem truda i motivacijom učenika 1. razreda pri učenju matematike te nižim razinama tjeskobe tijekom učenja i ispita znanja matematike kod istih.

Ključne riječi: predmatematičke vještine, učitelji razredne nastave, usvajanje matematike

ABSTRACT

Pre-mathematical skills are the basic skills that children develop before they begin to formally acquire the teaching content of mathematics. Developed visual-spatial perception, the ability to plan and organize spatial and temporal relationships, navigate the time-spatial system, store and remember numerical information, depend, among other things, on the way and intensity of encouraging pre-mathematical skills in preschool children. There is a growing body of research that suggests that a child's pre-mathematical skills in early childhood are strong indicators of their future success in learning mathematics content. Research so far indicates that if there are no developed pre-reading and pre-mathematical skills (which are related), then the acquisition of mathematical skills and all the knowledge that derives from them will cause negative psychological manifestations in school-age children. This paper investigated the opinions of

classroom teachers regarding the readiness to adopt the teaching content of first-grade students from the subject of mathematics with regard to the pre-mathematical skills they acquired in preschool institutions. Classroom teachers from elementary schools in the City of Zagreb (N=90) participated in the research. Respondents expressed their opinion on the mentioned topic through a survey. The results showed that, according to the teacher's assessment, students' better coping with spatial-temporal skills and the skills of comparison, grouping, mental representation, pattern recognition and sequence continuation are positively related to the effort and motivation of 1st grade students in learning mathematics and lower levels of anxiety during learning and testing of mathematics knowledge with them.

Keywords: pre-mathematical skills, classroom teachers, acquisition of mathematics

UVOD

Predmatematičke vještine

S današnjim napretkom tehnologije te društvom koje je orijentirano ka tome, matematičke vještine postale su izrazito važne. Gopnik i suradnici (2001) navode kako učenje matematike formalno počinje u prvom razredu osnovne škole, ali neformalno, ono počinje u najranijoj dobi. Djeca počinju s učenjem matematike već od najranije dobi – uočavaju razlike u količini, uspoređuju oblike i veličine predmeta te koriste matematičke koncepte u igri i svakodnevnom životu. Mnoga su istraživanja pokazala kako je razina usvojenost ranih matematičkih vještina prediktor kasnijeg uspjeha u matematici, (Sarama & Clements, 2009; Clements, Sarama, & Germeroth, 2016; Purpura, Baroody, & Lonigan, 2013), čitanju (NICHID Early Child Research Network, 2022; Duncan et al., 2007), a utječe i na socioemocionalni razvoj djeteta (Linder, 2017). Kao što postoji pojam spremnosti za usvajanje čitanja i pisanja te teoretskog izučavanja jezika, tako postoji i pojam spremnosti za učenje matematike (Sharma, 2001). Predmatematičke vještine su određene vještine mišljenja koje su preduvjet za razumijevanje matematike odnosno pojma broja i svih matematičkih operacija s brojevima (Čudina-Obradović, 2002).

Gasteiger i Benz (2018) tvrde da podučavanje predmatematičkih vještina dugi niz godina nije igralo važnu ulogu dok je danas njihova važnost neupitna. Isto tako ističu da je uzrok mnogih teškoća nedovoljna pripremljenost za učenje matematike u školi tj. da dijete nije spremno za sustavno poučavanje matematike kao predmeta ukoliko prije polaska u školu ili u početnom razdoblju školovanja nije ovladalo temeljnim vještinama koje su preduvjet za usvajanje matematike (Kolar, 2014).

Predmatematičke vještine odnose se na podučavanje i učenje matematike prije formalnog školovanja, a uključuju brojanje i primjenu brojanja, čitanje i prepoznavanje brojeva, matematičke aktivnosti koje se odnose na oblike te sortiranje, sparivanje i uspoređivanje (Sylva, Siraj-Blatchford, & Taggart, 2011). Ove vještine uključuju širok spektar temeljnih koncepata kao što su brojanje, količina, prepoznavanje oblika, prostorni odnosi, mjerenje te uočavanje uzoraka (Sarama & Clements, 2009). Čudina-Obradović (2002) za predmatematičke vještine navodi kako su to one vještine koje su preduvjet za uspješno usvajanje matematike u školi, a to su: mehaničko brojanje, brojanje pridruživanjem, prepoznavanje brojaka i pridruživanje brojaka količini, usporedba brojeva u glavi, jednako, za jedan više, za jedan manje, upoznavanje odnosa u prostoru, uspoređivanje, svrstavanje i razvrstavanje, sparivanje i pridruživanje. Prema

Sharmi (2001) temeljne predmatematičke vještine su: razvrstavanje, uspoređivanje, nizanje, slijeđenje niza uputa, prostorna orijentacija, vizualizacija, vizualno grupiranje, uočavanje obrazaca, procjenjivanje, deduktivno i induktivno mišljenje. Liebeck (1984) navodi kako predškolska djeca razvijaju matematičko razmišljanje kroz aktivnosti pridruživanja (odabir zajedničke osobine predmeta), razvrstavanja (rastavljanje većeg skupa u nove skupove sa zajedničkim obilježjima), sparivanja (razvijanje brojenja kroz proces pridruživanja predmeta jedan na jedan) i nizanja, kao najslabije aktivnosti jer dijete osim obilježja, mora činiti i usporedbe između predmeta koje slaže u nizu.

Rezultati istraživanja koje su proveli Fanari, Meloni i Massidda (2018) pokazuju kako prostorna orijentacija utječe na djetetovo znanje o broju i veličini. Na razvoj predmatematičkih vještina ne utječe samo prostorna, nego i vremenska orijentacija, odnosno razumijevanje prostorno-vremenskih odnosa koji su temelj za kasnije razvijanje matematičkih vještina (Bakota i Pavičić Dokoza, 2020).

O povezanosti razumijevanja prostornih odnosa i jezično-govornog razvoja govori Pansini (1988) nazivajući osjet za percepciju prostora spaciocepcija. On navodi kako je gramatika skup pravila za slaganje dijelova (riječi) u cjeline (rečenice), naglašavajući pri tom da se to ne odnosi samo na verbalni jezik već i na predmetnu stvarnost. U percepciji i stvaranju predodžbi sudjeluju opip, propriocepcija, vestibularno osjetilo, sluh i vid. Navedena osjetila zajedno stvaraju osjet spaciocepcije koja povezuje događaj i govor. Ističe kako je govor verbalni oblik realnih događaja te je verbalna gramatika, kao i gramatika događaja, prostorna. Sukladno tome, motorički i jezično-govorni razvoj djeteta u međusobnom su odnosu. Teškoće razumijevanja prostornih odnosa dovode do teškoća u konceptualizaciji i kodiranju prostora, a samim time i uočavanja bitnih elemenata predmatematičkih sposobnosti. U skladu s time, istraživanje koje su proveli Gafoor i Sarabi (2019) pokazuje kako su gramatika i matematika usko povezane, tj. prema autorima matematika ima svoju gramatiku – morfologiju, semantiku, sintaksu i pragmatiku.

Matematička kompetencija razvija se poticanjem djeteta na razvijanje i primjenu matematičkog mišljenja u rješavanju problema, u različitim aktivnostima i svakidašnjim situacijama (Nacionalni kurikulum za rani i predškolski odgoj, 2014). Prije formalnog obrazovanja, učenje matematike provodi se kroz igru i temelji se na djetetovim pitanjima i interesima (Lundqvist, Franzén, & Munter, 2021). Predmatematičke vještine stječu se kretanjem prostorom, manipulirajući predmetima i uspoređujući ih, otkrivajući svojstva predmeta opipavanjem i promatranjem, uspoređujući količine premećući kocke, zrna, bombone i slično (Čudina-Obradović, 2002).

Odnos učenika prema učenju i provjerama znanja matematike

Djeci je nastava matematike zanimljiva ukoliko se povezuje sa svakodnevnim životom i iskustvom te ako vide smisao u njoj. Prelaskom na formalni način učenja, tj. vrednovanje postignuća (ocjenjivanje), kod djece rastu strah i zabrinutost. Pojam *straha od matematike* dugo je vremena u interesu istraživača. Najranija istraživanja straha od matematike provedena su polovicom 20. stoljeća jer je primijećeno kako se mnogi učenici emocionalno loše osjećaju kad uče matematiku. Istraživanje Dreger i Aiken (1957, prema Vidić, Smetko i Maričić, 2020) pokazalo je kako učenici s visokim strahom od matematike postižu slabije ocjene iz matematike, ali da strah od matematike nije povezan s općom inteligencijom učenika. Liebert i Morris (1967) identificirali su dvije

komponente straha od ispitivanja: zabrinutost i emocionalnost. Pokazalo se kako zabrinutost djece u vezi matematike negativno utječe na uspjeh u matematici, počevši od prvog razreda (Gunderson, Park, Maloney, Beilock, & Levine, 2017; Ramirez, Gunderson, Levine, & Beilock, 2013). Učenici koji postignu uspjeh u matematici imaju kasnije manji strah, a učenici koji imaju veliki strah od matematike, ostvaruju slabija postignuća. Nadalje, u istraživanju koje su proveli Pantoja i suradnici (2020) pokazalo se kako djetetova uspješnost u matematici ovisi ne samo o poticanju temeljnih kognitivnih vještina, nego i o poticanju pozitivnih emocija prema matematici.

CILJ I PROBLEMI

Cilj ovog rada bio je dobiti spoznaje vezane o stavovima učitelja razredne nastave osnovnih škola Grada Zagreba o predmatematičkim vještinama učenika prvih razreda. U skladu s općim ciljem, definirani su sljedeći problemi:

- Utvrditi procjenu učitelja razredne nastave o usvojenosti predmatematičkih vještina učenika prvih razreda;
- Utvrditi procjenu učitelja razredne nastave o motiviranosti, uloženom trudu i mogućoj tjeskobi koja je povezana s učenjem matematike;
- Utvrditi korelaciju između procjene razine usvojenosti predmatematičkih vještina i procjene motiviranosti, uloženog truda i tjeskobe učenika povezanih s usvajanjem matematike.

METODE RADA

Uzorak ispitanika

Od ukupnog broja učitelja razredne nastave koji su ispunili upitnik, 95,6% sudionika je ženskog spola, a 4,4% sudionika su muškog spola. Analiza s obzirom na dob je pokazala da je sudjelovalo najviše sudionika u dobi 45 – 54 godina - njih 32,2%, potom u dobi od 55 – 65 godina, njih 30% , u dobi od 35 – 44 godina, njih 20% i najmanje u dobnoj skupini od 26 -34 godina, njih 17,8%. Nitko od ispitanika nije bio mlađi od 25 godina. Po radnom iskustvu, najviše je bilo sudionika koji rade od 20 – 30 godina, njih 30%, s više od 30 godina upitnik je ispunilo njih 25,6 % ispitanika, od 10 – 20 godina radnog iskustva imalo je 20 % ispitanika. Najmanje je bilo ispitanika s manje od 5 godina radnog iskustva u struci, njih 11,1%

Mjerni instrument

Osnovna metoda koja se primjenjuje u ovom istraživanju je anketiranje putem upitnika sastavljenog za ovo ispitivanje.

U istraživanju je korišten upitnik koji se sastojao od tri dijela:

1. Uz Upute o načinu rješavanja upitnika i potvrdu Suglasnosti za sudjelovanje u istraživanju, u prvome dijelu Upitnika sudionici su odgovarali na pitanja vezana za demografske podatke: davanje informacija o spolu, dobi godinama provedenim u radu kao učitelji razredne nastave.
2. Drugi dio upitnika je konstruiran za ispitivanje učiteljske procjene usvojenosti predmatematičkih vještina (27 tvrdnji). Korištena je skala Likertovog tipa. Zadatak sudionika je bio da za svaku od navedenih tvrdnji izrazi svoj stupanj slaganja s njom i

to na skali od 1 do 5 pri čemu 1 označava potpuno neslaganje s tvrdnjom, dok 5 označava potpuno slaganje.

3. Posljednji dio upitnika odnosio se na učiteljsku procjenu učenikovih psiholoških faktora (motivacija, trud, tjeskoba) povezanih s usvajanjem matematike (4 tvrdnje). Sudionicima je ponuđena Likertova skala od pet stupnjeva (1 – potpuno se ne slažem s tvrdnjom, 5 – potpuno se slažem s tvrdnjom). Faktorska analiza skale (metodom glavnih komponentata) rezultirala je ekstrakcijom jednog faktora s karakterističnim korijenom većim od 1 koji je objasnio 59.31% ukupne varijance rezultata. Sve četiri čestice bile su visoko zasićene izlučenim faktorom (iznad .74) Ovi rezultati pokazuju da strukturu skale čini jedan faktor kojeg možemo definirati kao odnos učenika prvih razreda prema matematici. Ukupni rezultat se izračunava zbrajanjem procjena na sve četiri čestice pri čemu veći rezultat upućuje na pozitivniji odnos prvašića prema matematici, odnosno na više razine motivacije, veće ulaganje truda i niže razine tjeskobe pri učenju i provjerama znanja matematike kod učenika prvih razreda. Stupanj unutarnje konzistencije iznosi zadovoljavajućih Cronbachov $\alpha = 0.77$.

Način provođenja istraživanja

Upitnik u obliku Google Formsa je prosljeđen na e-mail adrese svih osnovnih škola Grada Zagreba posredstvom Hrvatske udruge ravnatelja osnovnih škola – ogranka Grada Zagreba. Zaprimljeno je 90 odgovora koji su analizirani u predmetnom radu.

Metode obrade podataka

Dobiveni podaci su se analizirali testiranjem deskriptivne statistike i korelacije.

REZULTATI I RASPRAVA

Predmatematičke vještine učenika prvog razreda

Prvi korak u obradi dobivenih podataka bila je deskriptivna analiza čestica vezanih uz predmatematičke vještine učenika prvih razreda. U Tablici 1. prikazane su aritmetičke sredine, standardne devijacije te minimalni i maksimalni rezultati svake pojedinačne čestice.

Tablica 1. Deskriptivni podaci pitanja vezanih uz predmatematičke vještine učenika prvih razreda u gradu Zagrebu (N = 90)

Table 1. Descriptive data on questions related to pre-mathematical skills of first-grade students in the city of Zagreb (N = 90)

	M	SD	Min.	Max.
1. Učenici prvih razreda su usvojili predmatematičke vještine prije polaska u školu.	3.27	0.872	2	5
2. Učenici prvih razreda mogu slijediti niz uputa od tri koraka.	3.02	1.049	1	5
3. Učenici prvih razreda znaju brojalice.	3.42	0.834	1	5
4. Učenici prvih razreda znaju igrati igre u prostoru kao npr. Crna kraljica jedan, dva, tri...ili slične igre.	3.59	1.079	1	5
5. Učenici prvih razreda znaju igrati igre kao npr. Čovječe ne ljuti se, UNO, Crni Petar, Memory ili slične igre.	3.80	0.837	1	5

6. Učenici prvih razreda razumiju prostorne odnose.	3.19	0.911	1	5
7. Učenici prvih razreda razumiju prostorne odnose: na, pokraj, između.	3.66	0.973	1	5
8. Učenici prvih razreda znaju odrediti lijevu i desnu stranu.	2.96	0.923	1	5
9. Učenici prvih razreda razumiju prostorne odnose: gore – dolje.	4.24	0.798	2	5
10. Učenici prvih razreda razumiju prostorne odnose: ispod – iznad.	3.94	0.879	2	5
11. Učenici prvih razreda razumiju prostorne odnose: ispred – iza.	3.59	1.027	1	5
12. Učenici prvih razreda razumiju i koriste se većinom sljedećim pojmovima: malen – velik, manji – veći, tanji – deblji, niži – viši, kraći – dulji, uži – širi, lakši – teži.	3.57	0.887	1	5
13. Učenici prvih razreda razumiju i koriste vremenske odnose prije - poslije.	3.22	0.992	1	5
14. Učenici prvih razreda razumiju i koriste vremenske odnose: prijepodne – popodne.	2.78	0.933	1	5
15. Učenici prvih razreda razumiju i koriste vremenske odnose: jučer - danas - sutra.	3.10	0.995	1	5
16. Učenici prvih razreda mogu razvrstati predmete po boji, veličini, obliku ili težini.	3.87	0.737	2	5
17. Učenici prvih razreda razumiju i znaju sparivati predmete s drugim, istim predmetom.	4.01	0.757	2	5
18. Učenici prvih razreda mogu mehanički brojati do 10.	4.40	0.776	2	5
19. Učenici prvih razreda mogu mehanički brojati unatrag do 10.	3.52	0.915	1	5
20. Učenici prvih razreda razumiju brojenje pridruživanjem tj. razumiju da brojeva riječ označava količinu.	3.43	0.875	1	5
21. Učenici prvih razreda znaju prepoznati oblik brojke i naziv brojke do 10.	3.91	0.856	2	5
22. Učenici prvih razreda znaju napisati brojke do 10.	3.74	0.978	1	5
23. Učenici prvih razreda sposobni su povezati količine i brojeve riječi s brojkom to jest, grafičkim zapisom (do 10).	3.66	1.018	1	5
24. Učenici prvih razreda razumiju da se elementi pojedinog skupa uvijek mogu prebrojiti.	3.67	0.948	1	5
25. Učenici prvih razreda mogu usporediti i izjednačiti predmete i skupove.	3.60	0.747	1	5
26. Učenici prvih razreda imaju sposobnost manipulacije mentalnim predodžbama broja (mogu usporediti brojeve "u glavi", bez konkretna ili prstića).	2.92	1.008	1	5
27. Učenici prvih razreda prepoznaju uzorke i nastavljaju niz (prema modelu ABAB, ABCABC i AABAAB).	3.20	0.889	1	5

Sveukupno, sudionici su usvojenost predmatematičkih vještina učenika prvih razreda ocijenili dobrim i vrlo dobrim ocjenama, pri čemu su najbolje ocijenili prostorne odnose „gore – dolje“ ($M = 4.24$; $SD = 0.798$), sparivanje predmeta s drugim istim predmetom ($M = 4.01$; $SD = .757$) i mehaničko brojanje do 10 ($M = 4.40$; $SD = 0.776$). Prema rezultatima ove ankete, najslabije točke učenika prvih razreda su određivanje lijeve i desne strane koje su ocijenili prosječnom ocjenom 2.96 ($SD = 0.923$), razumijevanje i korištenje vremenskih pojmova „prijepodne – popodne“ ($M = 2.78$; $SD = 0.933$) te sposobnost manipulacije mentalnim predodžbama broja ($M = 2.92$; $SD = 1.008$).

Razumijevanje u usvajanje prostornih odnosa je važno za razumijevanje koncepta jednakosti u matematici i za rješavanje problema koji zahtijevaju razumijevanje simetrije i uzoraka ili razumijevanju pozicija i smjera, što je važno u geometriji.

Kada dijete razumije koncept lijeve i desne strane, ono može lako prepoznati simetrične oblike i uzorke u matematici, što pomaže u razumijevanju matematičkih jednadžbi. U *Kurikulumu za nastavni predmet Matematike za prvi razred osnovne škole* očekuje se da učenici razumiju i mogu izračunati zadatke kao npr.: $(14 - _ = 10; 3 _ 4 = 7; 13 > _ > 11)$. To je gradivo koje se treba usvojiti u sklopu sljedećih nastavnih sadržaja: zbrajanje i oduzimanje u skupu brojeva do 20, zamjena mjesta pribrojnika, združivanje pribrojnika, veza zbrajanja i oduzimanja (četiri jednakosti), određivanje nepoznatoga broja u jednakosti primjenom veze zbrajanja i oduzimanja (Narodne novine, 2019).

Kakva očekivanja možemo imati u savladavanju navedenih zadataka u kojoj je razumijevanje značaja lijeve i desne strane u jednadžbi glavni koncept koji se treba usvojiti, ako rezultati ovog istraživanja upućuju da su učitelji procijenili kod učenika prvih razreda određivanje lijeve i desne strane prosječnom ocjenom 2.96. Postavlja se pitanje koliko će truda uložiti učenici koji još ne razumiju taj odnos i nisu ga usvojili na razini automatizacije i jesu li za mnoge učenike prvih razreda upravo ovakvi tipova zadataka preuranjeni i potencijalno izvor frustracije jer učenici nemaju razvijene predvještine koje su potreba za razumijevanje tih zadataka.

Sposobnost manipulacije mentalnim predodžbama broja uključuje sposobnost učenika da razumije, pohranjuje, manipulira i koristi informacije o brojevima u svojim mislima bez stvarne fizičke prisutnosti tih brojeva. Primjerice, ako se zatraži od učenika da zamisli tri jabuke i da u mislima doda još dvije jabuke u svoju mentalnu sliku, učenik bi trebao biti u stanju mentalno izračunati da sada ima pet jabuka. Kako je jedan od odgojno-obrazovni ishoda na razini usvojenosti na kraju prvog razreda i mogućnost učenika da matematičkim jezikom na različite načine prikazuje i rješava jednostavne brojevne izraze na temelju kojih donosi zaključke u različitim okolnostima odnosno da postavlja matematičke probleme, i rješava ih na razini problemskim situacijama iz svakodnevnoga života i slično, postavlja se pitanje značaja važnosti manipulacije mentalnim predodžbama broja u tzv. predmatematičkoj fazi (Narodne novine, 2019). Djeca s diskalkulijom imaju teškoća u manipuliraju mentalnim predodžbama brojeva - otežano se snalaze na mentalnoj brojevnoj crti, a navedeno se najčešće ispituje uspoređivanjem simbolički i/ili nesimbolički predstavljenih količina. Simboličke i nesimboličke vještine međusobno su povezane te se nadopunjuju, a mišljenja autora o njihovom utjecaju, tj. deficitu, kod djece s diskalkulijom, oprečna su (Noël & Rousselle, 2011; Li et al., 2018; Rubenstein & Henrik, 2005; Furbin & Rubinsten, 2012; Decarli et al., 2022). Ove teškoće očituju se kroz potrebu korištenja konkretna (npr. kockica, štapića) ili vizualno potkrijepljenih sadržaja kako bi riješili određenu računsku operaciju ili postavili problemski zadatak. S obzirom na navedeno, potrebno je poticati razvoj obiju vještina, bilo kroz igru ili formalnu poduku.

Prosječna ocjena s kojom su učitelji ocijenili sposobnost manipulacije mentalnim predodžbama broja je 2.92. Navedena sposobnost važna je u učenje matematike tj. za razvoj i njegovanje logičkoga i apstraktnoga mišljenja. Sukladno tome, može se pretpostaviti da se dio učenika suočava s izazovima za koje nemaju usvojene temeljne vještine.

Odnos prema matematici kod učenika prvih razreda osnovnih škola

Sljedeći korak u obradi dobivenih podataka bila je deskriptivna analiza čestica vezanih uz odnos učenika prvih razreda prema učenju i provjerama znanja matematike.

Tablica 2. Deskriptivni podaci Skale odnosa prema matematici učenika prvih razreda osnovnih škola u gradu Zagrebu (N = 90)

Table 2. Descriptive data of the scale of attitudes towards mathematics of first-grade elementary school students in the city of Zagreb (N = 90)

	M	SD	A	S	Min.	Max.
Skala odnosa prema matematici učenika prvih razreda OŠ	3.711	0.643	-0.507	0.483	2.00	5.00

A = Indeks asimetričnosti, S = Indeks spljoštenosti

Prema Tablici 2. uočava se da učitelji uglavnom procjenjuju da učenici prvih razreda imaju pozitivan odnos prema matematici (M = 3.71; SD = 0.643) s minimalnim kompozitnim rezultatom 2.00 te maksimalnim 5.00. Više od 70% sudionika se uglavnom ili potpuno slaže da su učenici prvih razreda motivirani za učenje matematike, da se trude te da ne osjećaju tjeskobu pri učenju i provjerama znanja matematike. Sudeći po ovim rezultatima, učitelji smatraju da učenici prvih razreda imaju dobar odnos prema matematici te da se uglavnom rado, motivirano i bez tjeskobe suočavaju s izazovima koje učenje i provjere znanja matematike sa sobom nose.

Povezanost usvojenosti predmatematičkih vještina s odnosom prema matematici učenika prvih razreda osnovne škole

Posljednji korak u analizi dobivenih podataka bilo je testiranje korelacija između različitih čestica povezanih s predmatematičkim vještinama i kompozitnog rezultata na Skali odnosa prema matematici učenika prvih razreda OŠ. U Tablici 3. prikazani su Pearsonovi koeficijenti korelacije navedenih varijabli.

Tablica 3. Koeficijenti korelacije čestica vezanih uz predmatematičke vještine sa Skalom odnosa prema matematici učenika prvih razreda OŠ u gradu Zagrebu (N = 90)

Table 3. Correlation coefficients of particles related to pre-mathematical skills with the Scale of Attitudes towards Mathematics of first-grade elementary school students in the city of Zagreb (N = 90)

Predmatematičke vještine	r
1. Učenici prvih razreda su usvojili predmatematičke vještine prije polaska u školu.	0.294**
2. Učenici prvih razreda mogu slijediti niz uputa od tri koraka.	0.334**
3. Učenici prvih razreda znaju brojalice.	0.298**
4. Učenici prvih razreda znaju igrati igre u prostoru kao npr. Crna kraljica jedan, dva, tri... ili slične igre.	0.256*
5. Učenici prvih razreda znaju igrati igre kao npr. Čovječe ne ljuti se, UNO, Crni Petar, Memory ili slične igre.	0.220*
6. Učenici prvih razreda razumiju prostorne odnose.	0.372**
7. Učenici prvih razreda razumiju prostorne odnose: na, pokraj, između.	0.288**
8. Učenici prvih razreda znaju odrediti lijevu i desnu stranu.	0.257*
9. Učenici prvih razreda razumiju prostorne odnose: gore – dolje.	0.325**
10. Učenici prvih razreda razumiju prostorne odnose: ispod – iznad.	0.428**

11. Učenici prvih razreda razumiju prostorne odnose: ispred - iza.	0.341**
12. Učenici prvih razreda razumiju i koriste se većinom sljedećim pojmovima: malen – velik, manji – veći, tanji – deblji, niži – viši, kraći – dulji, uži- širi, lakši – teži.	0.182
13. Učenici prvih razreda razumiju i koriste vremenske odnose prije - poslije.	0.287**
14. Učenici prvih razreda razumiju i koriste vremenske odnose: prijepodne – popodne.	0.233*
15. Učenici prvih razreda razumiju i koriste vremenske odnose: jučer - danas - sutra.	0.309**
16. Učenici prvih razreda mogu razvrstati predmete po boji, veličini, obliku ili težini.	0.409**
17. Učenici prvih razreda razumiju i znaju sparivati predmete s drugim, istim predmetom.	0.347**
18. Učenici prvih razreda mogu mehanički brojati do 10.	0.268*
19. Učenici prvih razreda mogu mehanički brojati unatrag do 10.	0.207
20. Učenici prvih razreda razumiju brojenje pridruživanjem tj. razumiju da brojevna riječ označava količinu.	0.360**
21. Učenici prvih razreda znaju prepoznati oblik brojke i naziv brojke do 10.	0.208*
22. Učenici prvih razreda znaju napisati brojke do 10.	0.198
23. Učenici prvih razreda sposobni su povezati količine i brojevine riječi s brojkom to jest, grafičkim zapisom (do 10).	0.288**
24. Učenici prvih razreda razumiju da se elementi pojedinog skupa uvijek mogu prebrojiti.	0.347**
25. Učenici prvih razreda mogu usporediti i izjednačiti predmete i skupove.	0.388**
26. Učenici prvih razreda imaju sposobnost manipulacije mentalnim predodžbama broja (mogu usporediti brojeve "u glavi", bez konkretna ili prstića).	0.441**
27. Učenici prvih razreda prepoznaju uzorke i nastavljaju niz (prema modelu ABAB, ABCABC i AABAAB).	0.421**

* p < .05, ** p < .01

Rezultati pokazuju da su gotovo sve čestice uključene u analizu značajno pozitivno korelirale sa Skalom odnosa prema matematici učenika prvih razreda OŠ. Ističe se nekoliko čestica koje su dosegle umjerenu razinu povezanosti (s koeficijentom korelacije od 0.40 do 0.70) s odnosom prema matematici: prostorni odnosi „ispod – iznad“ ($r = 0.428$; $p < 0.01$), razvrstavanje predmeta po boji, veličini, obliku ili težini ($r = 0.409$; $p < 0.01$), sposobnost manipulacije mentalnim predodžbama broja ($r = 0.441$; $p < 0.01$) i prepoznavanje uzoraka i nastavljanje niza ($r = 0.421$; $p < 0.01$).

Dobiveni rezultati govore u prilog činjenici da, kada su učenici prvih razreda u pitanju, predmatematičke vještine te motiviranost, trud i izostanak tjeskobe pri učenju i provjerama znanja matematike međusobno se nadopunjavaju. Učitelji izvještavaju da oni učenici s razvijenijim predmatematičkim vještinama imaju bolji odnos prema matematici, odnosno pristupaju joj s više motivacije i truda, a manje tjeskobe. Potrebno je istaknuti da se manipulacija mentalnim predodžbama broja pokazala kao predmatematička vještina kojom, po mišljenju učitelja, učenici prvog razreda slabo barataju, ali istovremeno i kao važna poveznica s motivacijom, trudom i izostankom tjeskobe kada je matematika u pitanju, što ju stavlja u prvi plan kada je u pitanju praktična primjena ovih rezultata, kao prioritetno područje za rad s djecom u predškolskim ustanovama te pri polasku u školu. U budućim istraživanjima bilo bi

zanimljivo detaljnije ispitati uzročno-posljedične veze među ispitivanim varijablama kako bi se eventualna podrška mogla pružati s još jasnijim i specifičnijim ciljevima.

ZAKLJUČAK

Učitelj razredne nastave osnovnih škola Grada Zagreba sudjelovali su u ispitivanju procjene usvojenosti predmatematičkih vještina s kojima su učenici došli u prvi razred a koje su ključne za daljnji uspjeh usvajanja matematičkih znanja i vještina. Rezultati su pokazali da su učitelji ocijenili usvojenost predmatematičkih vještina učenika prvih razreda dobrim i vrlo dobrim ocjenama. Najbolje su ocijenili poznavanje prostornih odnose „gore – dolje“, sparivanje predmeta s drugim istim predmetom i mehaničko brojanje do 10. Najslabije su ocijenili učenikovo određivanje lijeve i desne strane, razumijevanje i korištenje vremenskih pojmova „prijepodne – popodne“, te sposobnost manipulacije mentalnim predodžbama broja. Učitelji su mišljenja da učenici prvih razreda imaju pozitivan odnos prema matematici te da su motivirani za učenje i da se trude te da ne osjećaju izraženiju tjeskobu pri učenju i provjerama znanja matematike. Rezultati pokazuju da su gotovo sve čestice uključene u analizu značajno pozitivno korelirale sa Skalom odnosa učenika prvih razreda osnovnih škola prema matematici. Učitelji smatraju da učenici s razvijenijim predmatematičkim vještinama imaju bolji odnos prema matematici, odnosno pristupaju joj s više motivacije i truda, a manje tjeskobe. Predmatematičke vještine su važne za usvajanje matematičkih vještina u kasnijim godinama školovanja ali i u svakodnevnom funkcioniranju. Razvoj predmatematičkih vještina u vrijeme prije početka škole iznimno je važno jer djeca u toj dobi imaju veliku motivaciju za učenje i istraživanje svijeta oko sebe, učeći kroz igru dolaze do spoznaja bez ikakvih opterećenja. Usvojenost predmatematičkih vještina u ranom djetinjstvu igra važnu ulogu u postizanju uspjeha u matematici u kasnijim godinama školovanja i samim time smanjenjem anksioznosti koja se može pojaviti tijekom školovanja a koja ima veze s usvajanjem nastavnih sadržaja matematike. Razvijanje predmatematičkih vještina u ranom djetinjstvu treba se sustavno poticati, kako bi djeca stekla temelj za daljnje uspješno učenje matematike i drugih predmeta u kojima su matematičke vještine ključne. Analiza ankete o mišljenjima učitelja o predmatematičkim vještinama učenika prvih razreda pokazala je potrebu analize sadržaja koje djeca usvajaju tijekom predškolskog razdoblja i povezanost tih sadržaja sa znanjima za koje se očekuje da ih učenici usvoje tijekom prvog razreda osnovne škole, poglavito u području korištenja vremenskih pojmova i manipulacije mentalnim predodžbama broja.

LITERATURA

- Bakota, K., & Pavičić Dokoza, K. (2020). Verbotonalni pristup poticanja predmatematičkih i matematičkih vještina te razumijevanja prostorno-vremenskih odnosa kod djece s oštećenjem sluha i /ili govora. U M. Nikolić i M. Vantić-Tanjić (ur.) *Unapređenje kvalitete života djece i mladih: Tematski zbornik* (str. 407-412). Tuzla: Udruženje za podršku i kreativni razvoj djece i mladih.
- Clements, D. H., Sarama, J., & Germeroth, C. (2016). Learning Executive Function and early mathematics: directions of causal relations. *Early Childhood Research Quarterly*, 36, 79-90. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2015.12.009>

- Čudina-Obradović, M. (2012). *Matematika prije škole*. Zagreb: Školska knjiga.
- Decarli, G., Sella, F., Lanfranchi, S., Gerotto, G., Gerola, S., Cossu, G., & Zorzi, M. (2022). Severe developmental dyscalculia is characterized by core deficits in both symbolic and nonsymbolic number sense. *Psychological Science*, 34(1), 8-21. <https://doi.org/10.1177/09567976221097947>
- Duncan, G. J., Dowsett, C. J., Claessens, A., Magnuson, K., Huston, A. C., Klebanov, P., . . . Japel, C. (2007). School readiness and later achievement. *Developmental Psychology*, 43(6), 1428-1446. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.43.6.1428>
- Faneri, R., Meloni, C., & Massidda, D. (2018). Visuospatial working memory and early math skills in first grade children. *International Conference on Cognition and Exploratory Learning in the Digital Age (CELDA)* (str. 127-133). Preuzeto s <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED600618.pdf>.
- Furman, T., & Rubinsten, O. (2012). Symbolic and non symbolic numerical representation in adults with and without developmental dyscalculia. *Behavioral and Brain Functions*, 8(1), 55. <https://doi.org/10.1186/1744-9081-8-55>
- Gaffor, K. A., & Sarabi, M. K. (2015). Need for Equistring Student Teachers with Language of Mathematic. In *UGC Sponsored National Seminar on Pedagogy of Teacher Education--Trends and Challenges*. Preuzeto s <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED560111.pdf>
- Gasteiger, H., & Benz, C. (2018). Enhancing and analyzing kindergarten teachers' professional knowledge for early mathematics education. *The Journal of Mathematical Behavior*, 51, 109-117. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2018.01.002>
- Gopnik, A., Sobel, D. M., Schulz, L. E., & Glymour, C. (2001). Causal learning mechanisms in very young children: Two-, three-, and four-year-olds infer causal relations from patterns of variation and covariation. *Developmental Psychology*, 37(5), 620-629. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.37.5.620>
- Gunderson, E. A., Park, D., Maloney, E. A., Beilock, S. L., & Levine, S. C. (2017). Reciprocal relations among motivational frameworks, math anxiety, and math achievement in early elementary school. *Journal of Cognition and Development*, 19(1), 21-46. <https://doi.org/10.1080/15248372.2017.1421538>
- Kolar, N. (2014). *Diskalkulija* (diplomski rad). Osijek: Sveučilište J. J. Strossmayera, Odjel za matematiku. Preuzeto s <http://www.mathos.unios.hr/~mdjumic/uploads/diplomski/KOL25.pdf>
- Li, Y., Zhang, M., Chen, Y., Deng, Z., Zhu, X., & Yan, S. (2018). Children's non-symbolic and symbolic numerical representations and their associations with Mathematical Ability. *Frontiers in Psychology*, 9. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01035>
- Liebeck, P. (1995). *Kako djeca uče matematiku: Metodički priručnik za učitelje razredne nastave, nastavnike i profesore matematike*. Zagreb: Educa.
- Liebert, R. M., & Morris, L. W. (1967). Cognitive and emotional components of test anxiety: A distinction and some initial data. *Psychological Reports*, 20(3), 975-978. <https://doi.org/10.2466/pr0.1967.20.3.975>
- Linder, S. M. (2017). Early Childhood Mathematics: Making it Count. Retrieved from <https://www.instituteforchildsuccess.org/wp-content/uploads/2017/10/EarlyMathBrief.pdf>
- Lundqvist, J., Franzén, K., & Munter, A. (2021). Early childhood mathematics: A case study. *Early Years*, 1-15. <https://doi.org/10.1080/09575146.2021.2014404>
- Maloney, E. A., Ramirez, G., Gunderson, E. A., Levine, S. C., & Beilock, S. L. (2015). Intergenerational effects of parents' math anxiety on children's math achievement and anxiety. *Psychological Science*, 26(9), 1480-1488. <https://doi.org/10.1177/0956797615592630>

- Narodne novine. (2019). Odluka o donošenju kurikuluma za nastavni predmet Matematike za osnovne škole i gimnazije u Republici Hrvatskoj. Preuzeto s https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_01_7_146.html
- NICHD Early Learning Research Information. (2022). Retrieved from <https://www.nichd.nih.gov/health/topics/early-learning/researchinfo>
- Noël, M.-P., & Rousselle, L. (2011). Developmental changes in the profiles of dyscalculia: An explanation based on a double exact-and-approximate number representation model. *Frontiers in Human Neuroscience*, 5. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2011.00165>
- Pansini, M. (1989). Spaciocepcija i gramatika prostora kao slušanje i govor. *Filologija*, 17, 33-37.
- Pantoja, N., Schaeffer, M. W., Rozek, C. S., Beilock, S. L., & Levine, S. C. (2020). Children's math anxiety predicts their math achievement over and above a key foundational math skill. *Journal of Cognition and Development*, 21(5), 709-728. <https://doi.org/10.1080/15248372.2020.1832098>
- Purpura, D. J., Baroody, A. J., & Lonigan, C. J. (2013). The transition from informal to formal mathematical knowledge: Mediation by numeral knowledge. *Journal of Educational Psychology*, 105(2), 453-464. <https://doi.org/10.1037/a0031753>
- Rubinsten, O., & Henik, A. (2005). Automatic activation of internal magnitudes: A study of developmental dyscalculia. *Neuropsychology*, 19(5), 641-648. <https://doi.org/10.1037/0894-4105.19.5.641>
- Sarama, J., & Clements, D. H. (2009). *Early childhood mathematics education research: Learning trajectories for Young Children*. New York: Routledge.
- Sharma, M. C. (2001). *Matematika bez suza: kako pomoći djetetu s teškoćama u učenju matematike*. Lekenik: Ostvarenje.
- Sylva, K., Siraj-Blatchford, I., & Taggart, B. (2011). *EcERS-E: The Four curricular subscales extension to the "Early Childhood Environment Rating Scale" (ECERS-R)*. New York: Teachers College Press.
- Vidić, T., Smetko, S. i Maričić, A. (2020). Strah od matematike učenika u osnovnoj školi. *Napredak*, 161(3-4), 203-219.